


Measuring arrangement for detecting cracks

Patent Number: DE3142392
Publication date: 1983-05-11
Inventor(s): HOFER BERND DR (DE); MALEK SAMIR DR (DE)
Applicant(s): VER FLUGTECHNISCHE WERKE (DE)
Requested Patent: ☐ DE3142392
Application Number: DE19813142392 19811026
Priority Number(s): DE19813142392 19811026; DE19813111858 19810326
IPC Classification: G01N21/88
EC Classification: G01B11/16, G01M11/08, G01N3/06E
Equivalents:

Abstract

The invention relates to a measuring arrangement for detecting cracks with the aid of optical fibres. The optical fibres are laid for this purpose in a defined configuration on the adhesive side of an area-wise perforated adhesive film, and are covered with a coat of lacquer after bonding to the specimen. After curing of the coat of lacquer and removal of the adhesive film, the optical fibres lying on the specimen are covered with one or more coats of lacquer. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3142392 C2

②① Aktenzeichen: P 31 42 392.2-52
②② Anmeldetag: 26. 10. 81
④③ Offenlegungstag: 11. 5. 83
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 6. 7. 89

⑤① Int. Cl. 4:
G01 B 11/16
G 01 N 21/88
G 01 M 11/08

DE 3142392 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8012
Ottobrunn, DE

⑦② Erfinder:

Malek, Samir, Dr., 2822 Schwanewede, DE; Hofer,
Bernd, Dr., 2874 Lemwerder, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 21 17 299
DE-PS 9 70 139
DE 29 37 824 B1
DE-OS 15 72 857
US 23 34 668

⑤④ Rißdetektor zum Feststellen von Rissen in einem zu überwachenden Bauteil

DE 3142392 C2

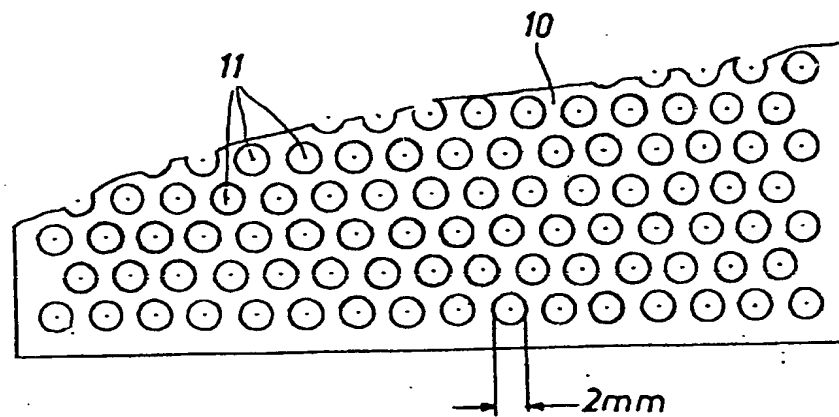


FIG. 1

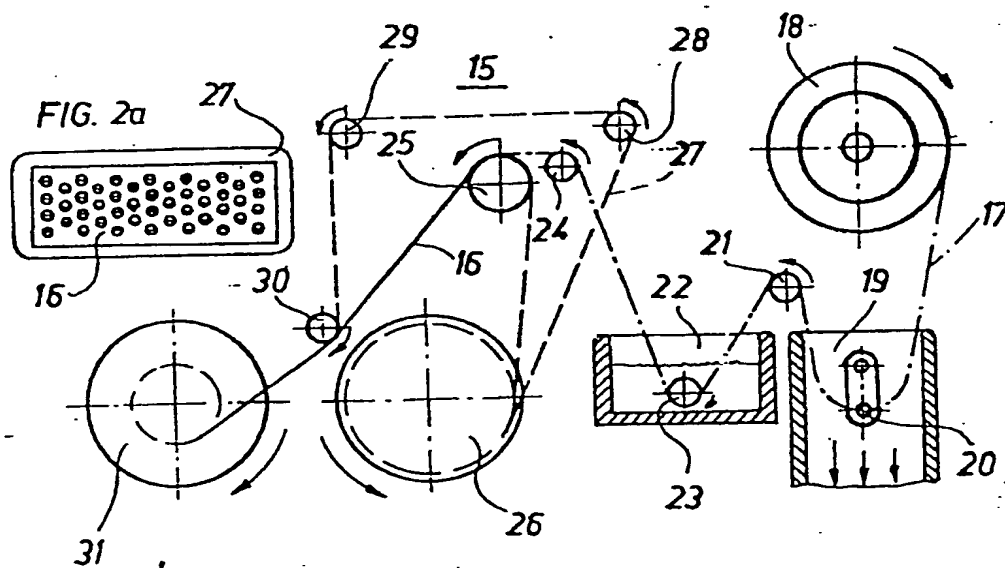


FIG. 2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Rißdetektor zum Feststellen von Rissen in einem zu überwachenden Bauteil, der aus in gewünschter Konfiguration am zu überwachenden Bauteil aufklebbaren Lichtleitfasern besteht.

Ein Rißdetektor dieser Art geht aus der DE 29 37 824 B1 hervor. Dieser Rißdetektor benutzt Lichtleitfasern, welche auf ein jeweils zu untersuchendes Bauteil aufgeklebt werden und deren Lichtdurchgang laufend oder in Zeitabständen mit einem Lichtdetektor überwacht wird. Ein in einer Lichtleiterfaser aufgrund eines Risses entstandener Bruch reduziert die Lichttransmission dieser Faser sehr stark, so daß hierauf ein Lichtdetektor anspricht und ein Signal zur Auslösung einer Rißanzeige erzeugt. Von besonderem Vorteil ist dabei die Tatsache, daß durch den unmittelbaren Kontakt der Lichtleiterfaser mit der Bauteiloberfläche sich eine hohe Nachweisempfindlichkeit ergibt, und daß Korrosionsprobleme nicht auftreten können. Außerdem ist eine einmal ausgelöste Rißanzeige irreversibel, so daß ein Riß auch nach Entlastung weiterhin angezeigt wird. Problematisch ist jedoch das Aufkleben der Lichtleitfasern auf dem Bauteil, da ein definiertes Verlegen der Lichtleitfasern Voraussetzung für die Güte eines Meßvorganges ist.

Weiterhin ist es aus der DE-PS 21 17 299 bekannt, insbesondere zum Überwachen von Förderbändern, biegsame Lichtleiter zu benutzen. Die Lichtleiter können aus bündelartig zusammengefaßten Glasfasern bestehen und vorzugsweise in die Querrichtung der Förderbänder darin eingebettet oder daran angebracht sein. Beim Durchlauf eines Förderbandes kann so der Lichtdurchgang mit einer Lichtquelle und einer Fotozelle überwacht werden. Beschädigungen am Förderband haben somit auch Schäden in den Lichtleitern zur Folge, so daß die Fotozellen hierauf ansprechen und die Beschädigung melden oder den Bandantrieb abschalten.

Aus der DE-OS 15 72 857 geht auch hervor, bandförmige faseroptische Bauelemente mit einer Vielzahl eindimensional nebeneinander liegender Einzelfasern auf einem bandförmigen Träger durch Verkleben anzuordnen. Der bandförmige Träger kann dabei aus Metall, Kunststoff oder Papier bestehen oder auch als Manschette ausgebildet sein. Solche bandförmigen faseroptischen Bauelemente sind bruch- und reißfest und können daher für robuste Beanspruchungen benutzt werden. Für einen Rißdetektor sind solche faseroptischen Bauelemente aber nicht geeignet.

Bekannt ist es darüber hinaus, Dehnungs-Meßstreifen auf biegsamen und perforierten Trägern, z. B. mäanderförmig aufzubringen, zu verkleben und mit einem Deckblatt zu schützen. Für den Träger kann ein Material benutzt werden, das dem Lösungsmittel des Klebstoffs ein Entweichen gestattet.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Rißdetektor mit Lichtleitfasern vorzusehen, welcher das Anbringen der Lichtleitfasern auf einem Bauteil in definierter Konfiguration auf einfache und sichere Weise gestattet.

Gemäß der Erfindung ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Rißdetektor aus einer mit Löchern versehenen, gegen Verdünnungsmittel resistenten Klebefolie besteht, auf deren Haftseite die Lichtleitfasern in gewünschter Konfiguration angeordnet sind, daß die Löcher derart bemessen sind, daß die mit der Klebefolie auf das zu untersuchende Bauteil aufklebbaren Licht-

leitfasern durch die Löcher hindurch mit einer durch Spritzen aufgetragenen dünnen Schicht aus Zinkchromatlack auf dem zu untersuchenden Bauteil fixierbar sind, die nach Abziehen der Klebefolie vervollständigbar ist.

Der erfindungsgemäße Rißdetektor ermöglicht ein Anbringen der Lichtleitfasern auf einem zu untersuchenden Bauteil in definierter Konfiguration ohne großen und zeitraubenden Aufwand. Für das Verlegen der Lichtleitfasern auf der Haftseite einer Klebefolie können Vorrichtungen benutzt werden, welche z. B. ein Verlegen in Längsrichtung eines Klebefolienbandes oder mäanderförmig ermöglichen. Zum Verlegen von bestimmten Sonderformen empfiehlt es sich Schablonen zu benutzen, die sich aufgrund einer Antihafschicht danach leicht von der Klebefolie entfernen lassen. Es ist aber auch möglich, hierfür einen Führungskopf zu benutzen und diesen nach Art eines X-Y-Schreibers mit einer Mikroprozessorsteuerung zu steuern.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein perforiertes Klebefolienband,

Fig. 2 eine Vorrichtung zum Verlegen von Lichtleitfasern auf einem Klebefolienband,

Fig. 2a ein mit Lichtleitfasern versehenes Klebefolienband,

Fig. 3 ein Klebefolienband mit mäanderförmig verlegten Lichtleitfasern und

Fig. 4a, b zwei Schablonen zum Verlegen von Lichtleitfasern in Sonderform.

In der Darstellung nach Fig. 1 ist eine Klebefolie 10 als Ausschnitt eines Bandes zu sehen, das mit einer flächenmäßig verteilten Perforierung 11 versehen ist. Das Ausführungsbeispiel ist für Lochdurchmesser von 2 mm mit entsprechend bemessenen Zwischenstücken ausgelegt. Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung 15, welche es gestattet, auf der Haftseite eines Klebefolienbandes 16 Lichtleitfasern 17 in Längsrichtung maschinell zu verlegen. Die Lichtleitfasern 17 werden dabei von einer Vorratsrolle 18 abgerollt und zunächst über eine in einem Saugrohr 19 angeordnete Umlenkrolle 20 geleitet. Dies Saugrohr 19 dient zum Spannen der Lichtleitfasern 17, während die Umlenkrolle 20 mit Hilfe einer nicht näher dargestellten optischen Positionsmessung gleichzeitig zur Regelung des Faservorschubs dient. Nach dem Saugrohr 19 werden die Lichtleitfasern 17 über eine Umlenkrolle 21 in ein Reinigungsbad 22 zum Entfernen der Schlichte geleitet und über eine im Bad angeordnete weitere Umlenkrolle 23 wieder herausgeleitet. Über eine Umlenkrolle 24 gelangen die gereinigten Lichtleitfasern 17 zu einer Umlenkrolle 25, der das perforierte Klebefolienband 16 von einer Vorratsrolle 26 ebenfalls zugeleitet ist. Von der Klebefolie 16 wird das Trennpapier 27 zuvor abgetrennt und über zwei Umlenkrollen 28, 29 einer Umlenkrolle 30 zugeführt. An dieser Rolle wird das mit den Lichtleitfasern 17 versehene Klebefolienband 16 wieder mit dem Trennpapier 27 versehen und einer Vorratsrolle 31 zum Aufspulen zugeleitet. Die Vorratsrolle 31 enthält somit ein mit Lichtleitfasern 17 versehenes und durch das Trennpapier 27 abgedecktes Klebefolienband 16, das quasi als Meterware für Meßzwecke zugeschnitten werden kann. An einer der Umlenkrollen und zwar der Umlenkrolle 24 sind dabei Führungselemente, beispielsweise Rillen vorgesehen, welche eine definierte Verlegung der Lichtleitfasern 17 gewährleisten.

In der Darstellung Fig. 2a ist dabei ein mit Lichtleitfasern 17 versehenes Klebefolienband 16 zu sehen und zu erkennen, daß durch die flächenmäßige Perforierung die

Lichtleitfasern 17 in gleichmäßig verteilten Abständen frei liegen. Nach dem Aufkleben auf einem Prüfling sind die Lichtleitfasern 17 im Bereich der Perforationslöcher frei und können durch Auftragen (Spritzen) einer Lackschicht am Prüfling befestigt werden. Nach dem Aushärten der Lackschicht und Abziehen der Folie kann durch Auftragen einer und/oder weiterer Lackschichten eine Verlegung der Lichtleitfasern mit sicherer Haftung erzielt werden. Für den Lack wird Zinkchromatlack verwendet, wobei als Verdünnungsmittel ein die Folie nicht angreifendes Mittel bzw. eine gegen das Verdünnungsmittel resistente Folie benutzt wird.

Neben einer Verlegung der Lichtleitfasern (17) in Längsrichtung eines Klebefolienbandes (16) ist auch eine mäanderförmige Verlegung z. B. nach Fig. 3 möglich. Eine derartige Verlegung verlangt Zusatzvorrichtungen z. B. Schablonen, was aber ohne großen Aufwand möglich ist. Bei dem Klebefolienband 16 nach Fig. 3 sind die Lichtleitfasern 17 mit über die Ränder hinausreichenden Schleifen verlegt. Eine solche Verlegungsart hat aufgrund der dehnbaren Folie den Vorteil, daß sich z. B. beim Anbringen an einem Prüfling hiermit die in der Praxis auftretenden Unregelmäßigkeiten von Nietlochabständen ausgleichen lassen.

Zum Verlegen der Lichtleitfasern 17 in beliebigen Sonderformen können auch Schablonen benutzt werden. Fig. 4a und 4b zeigen hier zwei Schablonen 35, 36, welche aus dünnen Edelmetallblechen bestehen und durchgeätzte Bahnen 37, 38 für die Lichtleitfasern 17 besitzen. Diese Schablonen 35, 36 sind darüber hinaus mit einer Antihafschicht versehen, welche nach dem Verlegen auf eine Klebefolie 10 ein leichtes Abnehmen gewährleistet. Neben einem Verlegen mit Hilfe von Schablonen ist auch eine maschinelle Verlegung in beliebiger Konfiguration möglich. Hierfür kann z. B. ein Führungskopf benutzt werden, welcher nach Art eines X-Y-Schreibers mit Hilfe einer Mikroprozessorsteuerung eine beliebig vorgebbare Sonderform abzulegen erlaubt. Die beschriebene Lösung ermöglicht daher Lichtleitfasern in beliebiger Konfiguration auf der Haftseite von Klebefolien zu verlegen und diese dann in der beschriebenen Weise an einem Prüfling zum Feststellen von Rissen anzubringen.

Patentansprüche

1. Rißdetektor zum Feststellen von Rissen in einem zu überwachenden Bauteil, der aus in gewünschter Konfiguration am zu überwachenden Bauteil aufklebbaren Lichtleitfasern besteht, dadurch gekennzeichnet, daß der Rißdetektor aus einer mit Löchern (11) versehenen, gegen Verdünnungsmittel resistenten Klebefolie (10; Klebefolienband 16) besteht, auf deren Haftseite die Lichtleitfasern (17) in gewünschter Konfiguration angeordnet sind, daß die Löcher derart bemessen sind, daß die mit der Klebefolie (10; Klebefolienband 16) auf das zu untersuchende Bauteil aufklebbaren Lichtleitfasern (17) durch die Löcher hindurch mit einer durch Spritzen aufgetragenen dünnen Schicht aus Zinkchromatlack auf dem zu untersuchenden Bauteil fixierbar sind, die nach Abziehen der Klebefolie (10; Klebefolienband 16) vervollständigbar ist.
2. Rißdetektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtleitfasern (17) auf der entsprechend breit bemessenen Klebefolie (10) in Längsrichtung verlegt sind und ein mit abziehbarem Trennpapier (27) versehenes Klebefolienband

(16) bilden.

3. Rißdetektor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtleitfasern (17) auf dem Klebefolienband (16) mäanderförmig mit über die Ränder hinausreichenden Schleifen verlegt sind.

4. Rißdetektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtleitfasern (17) mit Hilfe einer Schablone (35; 36) auf der Klebefolie (10) verlegt sind, daß die Schablone (35; 36) eine Antihafschicht aufweist und nach dem Verlegen leicht von der Klebefolie (10) abnehmbar ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

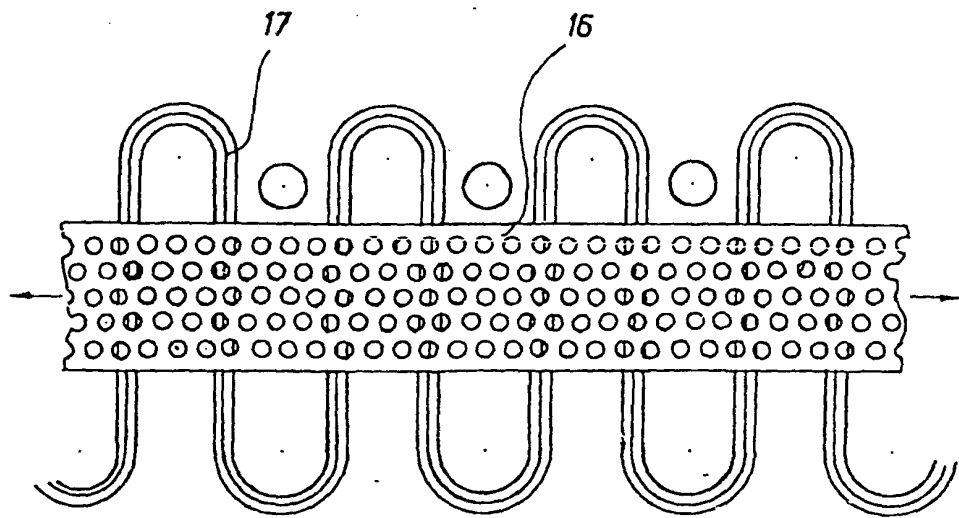


FIG. 3

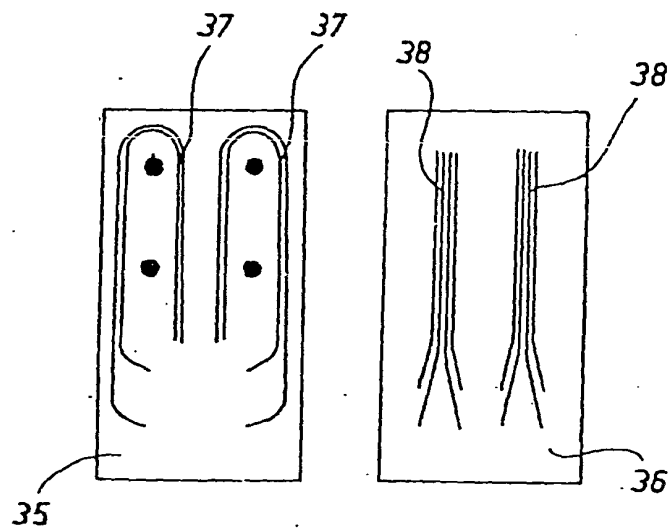


FIG. 4a

FIG. 4b